In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful













Module de Biophysique

OPTIQUE GEOMETRIQUE ET BIOPHYSIQUE DE LA VISION

BIOPHYSIQUE DE LA VISION

Professeur M. SAIGHI

• BIOPHYSIQUE DE LA VISION

I-Exploration fonctionnelle de la vision

1- Chaîne visuelle

La chaine visuelle comprend :

- l'œil : recueil et transduction du message physique (onde lumineuse).
- les voies nerveuses ou optiques : transmission au cortex l'information
- Des centres corticaux : analyse et traitement de l'information.

2- méthodes d'examen du fond de l'œil : l'ophtalmoscopie

L'examen direct de la surface rétinienne est l'examen ophtalmologique de base.

- Procédé de l'image droite : Il permet une **vue parcellaire** mais **très détaillé** du fond de l'œil.
- Procédé de l'image renversée : l'observateur examine une image réelle de la rétine à l'aide d'une lentille convergente. cette méthode permet une **vue d'ensemble** de la rétine mais **moins détaillée**.

3- exploration fonctionnelle des troubles dioptriques

a) les méthodes subjectives :

- utilisation d'un diaphragme;. En diminuant la taille de la tache de diffusion, un diaphrapour un œil emmétrope l'image d'un point est une tache de diffusiongme serré améliore l'acuité visuelle. Si l'acuité visuelle n'est pas améliorée, le trouble n'est pas d'origine dioptrique mais rétinienne ou nerveuse.
- utilisation d'un tableau (optométrique) de lettres installé à 5 m; appréciation de la vision nette grâce à la boite à verres de puissances croissantes (dioptrie positives ou négatives).



b) Les méthodes objectives : elles permettent la détermination des caractéristiques optiques de l'œil indépendamment de toute appréciation subjective (patient).

- **Skiascopie** : elle permet une mesure des amétropies. L'utilisation de lentill convenablement choisies permet de déterminer le degré d'amétropie du sujet.
- **Kératométrie :** a pour but de mesurer le rayon de courbure de la cornée selon ses différents méridiens

II- la rétine

a) deux types de récepteurs visuels :

- **Les cônes** concentrés au **centre** de la rétine, sur la **fovéa**. Ils sont responsables de la vision **photopique** (diurne ou de jour) et permettent une vision **fine et précise** et trivariante (**chromatique** : en couleur), l'acuité visuelle AV = **10/10.**

  L'AV décroit vers la périphérie.
- **Les bâtonnets** prédominent dans la rétine **périphérique**. Ils sont responsables de la vision scotopique (nocturne ou de nuit). La vision est grossière. Elle est **univariante** (achromatique : noir et blanc). Les bâtonnets sont plus sensibles au bas niveau d'éclairement que les cônes. L'AV ≈ 3/10.

b) un centre nerveux:

- ***Les cellules bipolaires*** sont reliées à un seul récepteur (dans la fovéa : cône) ou à un groupe de récepteurs (à la périphérie : les bâtonnets).
- *Les* ***cellules ganglionnaires*** sont reliées à une seule cellule bipolaire dans la fovéa et leurs axones forment les fibres du nerf optique.

III- photochimie de la rétine

- Mise en évidence de **3 types de cônes** sensibles électivement au **rouge** (575 nm), au **vert** (535 nm) et au **bleu** (440 nm).
- Le pourpre rétinien est une chromoprotéine appelée **rhodopsine**. Elle est considérée comme le pigment visuel des **bâtonnets**.

IV Les troubles de la vision des couleurs ou dyschromatopsies.

Ils proviennent d'anomalies des récepteurs : cônes ou bâtonnets.

- monochromatopsies : l'œil voit seulement en noir et blanc (achromate). La vision est due aux bâtonnets.
- dischromatopsie : l'œil voit seulement 2 couleurs fondamentales; il manque une couleur.
- trichromatopsies anormales: 2 couleurs fondamentales nettes et la 3ème pas nette.

V- photométrie et sensation lumineuse.

La sensation lumineuse est caractérisée par une trivariance visuelle :

- la luminance : grandeur mesurable; elle donne la sensation qu'une lumière est plus ou moins intense.
- La tonalité : grandeur repérable; elle indique la teinte (couleur) de la lumière perçue.
- La saturation : (grandeur mesurable); elle définit la pureté d'une couleur, c'est-à-dire le pourcentage de lumière blanche qu'elle contient.
- ***l'effet purkinje*** : la vision des couleurs dépend de la luminosité : à forte luminosité, ce sont les couleurs rouges que l'œil distingue le mieux mais lorsque l'illumination diminue, ce sont les couleurs plus bleues qui sont le mieux perçues.

En ***vision crépusculaire*** *(intermédiaire entre vision photopique et scotopique) la couleur bleue apparaît plus lumineuse que la couleur rouge. l'œil est plus sensible aux petites longueurs d'ondes (bleu). Les bâtonnets apparaissent plus sensibles au bas niveau d'éclairement que les cônes. Les bâtonnets ne sont pas sensibles au rouge;* ***c'est l'effet purkinje****.*

VI- Dualité cônes-bâtonnets

	Bâtonnets	Cônes
Topographie	Rétine périphérique	Fovéa
Domaine de Vision	Scotopique	Photopique
Sensibilité	Forte (sauf au rouge)	Faible
Précision (AV)	Faible	Forte
Variance	Vision univariante	Vision trivariante
Adaptation	Importante et lente	Faible et rapide
Pigment	Rhodopsine	3 pigments distincts